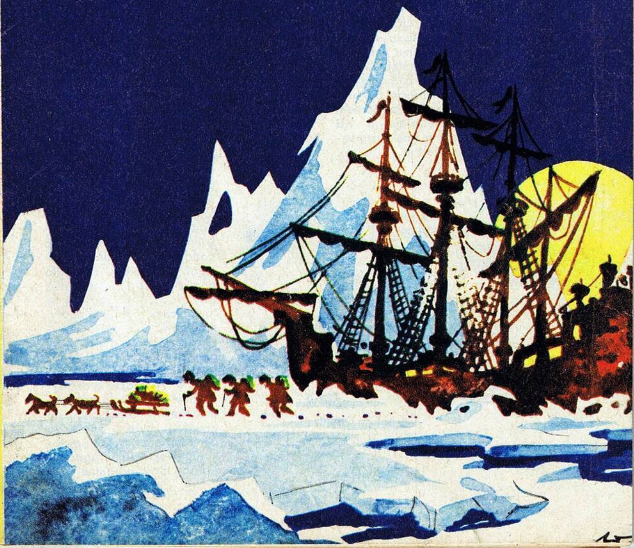
KALEJDOSKOP TECHNIKI 3

(251) 1978



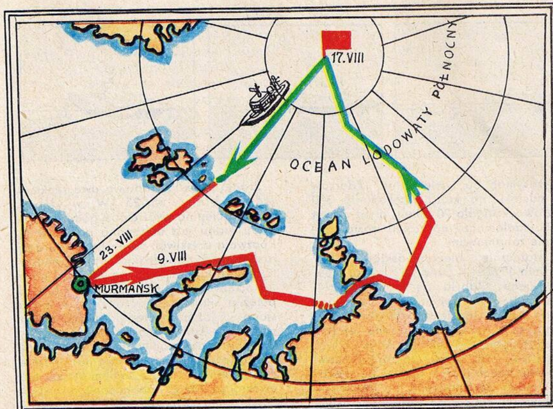
PO RAZ PIERWSZY STATEK NA BIEGUNIE

Do najniedostępniejszych na naszym globie miejsc należy centralny punkt Arktyki – biegun północny. Położony na Oceanie Lodowatym, przez wiele miesięcy w roku pogrążony w mrokach nocy polarnej, długi czas pozostawał nie zdobyty przez człowieka. Dostępu doń broniły mrozy, burze śnieżne i masy lodu. To właśnie ze względu na lody – zimą tworzące grubą powłokę, a podczas krótkiego lata zalegające w postaci niemożliwych do przebycia pól kry – dopłynięcie do bieguna statkiem okazało się zadaniem szczególnie trudnym, trudniejszym niż zdobycie go przez narciarzy i psie zaprzęgi czy dotarcie doń samolotami.



Próby dopłynięcia do bieguna północnego podejmowano wielokrotnie, ale dopiero latem ubiegłego roku wyprawa taka po raz pierwszy zakończyła się sukcesem. Osiągnięcie to przypadło w udziale radzieckiemu lodołamaczowi atomowemu „Arktika", który jest lodołamaczem najpotężniejszym i najnowocześniejszym na świecie. Jest wyposażony w urządzenie pomagające mu poruszać się w rejonie Arktyki: forsować pola lodowe, wyszukiwać w nich szczeliny i miejsca pokryte najcieńszym lodem oraz kruszyć krę.

„Arktika" została zwodowana w kwietniu 1975 r. W ciągu następnych dwóch lat przeszła wszechstronne próby na północnej drodze morskiej. Okazała się wyjątkowo sprawna nawet w najtrudniejszych warunkach. Postanowiono więc poddać ją egzaminowi, jakiego wcześniej nie zdała pomyślnie żadna jednostka pływająca, tym bardziej że historyczny rejs do bieguna mógł być nie tylko efektownym wyczynem, ale i okazją do badań pól lodowych, zbierania doświadczeń w żegludze oraz wypróbowania wielu nowych urządzeń służących na przykład do zdalnego określania grubości powłoki lodowej. A takie badania i próby mają ogromne zna-



Trasa wolna od lodów

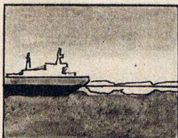
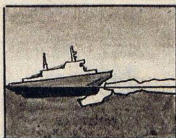
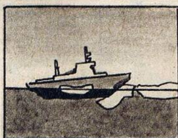
Droga przez lody

czenie dla rozwoju komunikacji i prowadzenia konwojów statków transportowych po Oceanie Lodowatym.

Ostateczna decyzja o wyprawie do bieguna zapadła 13 lipca 1977 r.; przygotowania do niej zakończono w ciągu niespełna miesiąca od tej daty. Licząc się z możliwością uszkodzenia potężnych śrub i uwięzienia statku wśród lodów, na pokładzie zgromadzono zapasy żywności na siedem miesięcy, komplet ubrań zabezpieczających polarników przed kilkudziesięciostopniowymi mrozami, namioty, kuchenki gazowe, sprzęt przydatny do przygotowania na lodzie lądowiska dla samolotów oraz nawet śmigłowiec.

Rejs rozpoczął się 9 sierpnia 1977 r. Statek opuścił Murmańsk i skierował się na północny wschód. Aby stworzyć okazję do badań arktycznych, wybrano trasę nie wiodącą wprost do bieguna, lecz na długim odcinku prowadzącą niemal w kierunku z zachodu na wschód, obok Nowej Ziemi i półwyspu Tajmyr — ku otwartym i pokrytym grubą powłoką lodową przestrzeniom Oceanu Lodowatego. Dopiero 14 sierpnia, po opuszczeniu Morza Łaptiewów i wejściu w gruby lód, „Arktika" wzięła kurs na północ wzdłuż południka 125°. Drogę wśród pól lodowych pomagały jej wybierać startujące z lądu samoloty dalekiego zasięgu oraz śmigłowiec mający platformę do lądowania i hangar na górnym pokładzie statku. Ustalanie położenia statku z dokładnością do kilku metrów umożliwiał system satelitów nawigacyjnych serii „Kosmos" oraz pokładowa maszyna matematyczna.

15 sierpnia osiągnięto 85 równoleżnik — szerokość geograficzną, do której wcześniej udało się przedrzeć tylko amerykańskim lodołamaczom „East Wind" i „Edisto". Poza tę granicę przedostała się tylko „Arktika". Ostatnie brakujące do bieguna 5 stopni, a więc około 550 km, statek pokonał zaledwie w ciągu dwóch dni, mimo że powłoka lodowa, której grubość na pewnych obszarach nie schodziła poniżej 3 metrów, próbowała

powstrzymać go wielokrotnie. Zdarzały się odcinki, na których pokonanie 300 metrów wymagało 20 minut, a raz nawet ruch lodołamacza na krótko został zupełnie zahamowany.

Ostatecznie biegun osiągnięto 17 sierpnia 1977 r. o godzinie 4 czasu moskiewskiego. Odbyła się krótka uroczystość. Odegrano hymn ZSRR, ustawiono maszt z flagą radziecką i skrytką zawierającą opis rejsu. Pozostawiono też tam drzewce flagi, jaką chciał zatknąć na biegunie tragicznie zmarły polarnik Siedow. Po wielu latach jego marzenie się spełniło. Załoga zgromadzona na pokładzie i lodowej pokrywie była świadkiem opuszczenia pod lód pamiątkowej tablicy metalowej. Spoczęła ona na dnie oceanu mającego w tym miejscu głębokość około 4 km. Po uroczystości rozpoczął się 15-minutowy seans badań naukowych: oceanograficznych, meteorologicznych i geofizycznych, do wykonania których uczeni po raz pierwszy mieli tak dogodne warunki. Rejs powrotny, niemal w linii prostej do Murmańska, zakończył się 22 sierpnia. Pierwsza wyprawa statkiem do bieguna trwała zaledwie jedną trzecią czasu, jaki dla niej planowano.

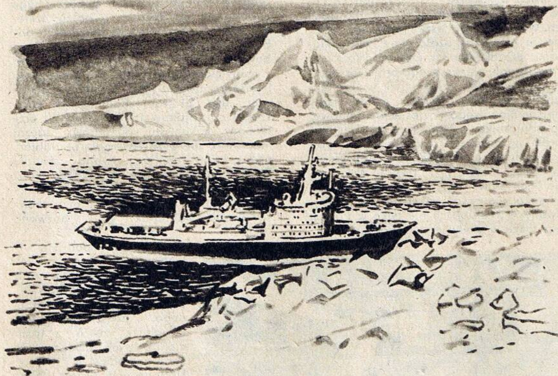
Przedstawimy teraz opis statku – zdobywcy bieguna. „Arktika" jest drugim po „Leninie" lodołamaczem atomowym i dała początek nowemu pokoleniu tego rodzaju statków. Jej długość całkowita wynosi 148 m, szerokość – 30 m. Wymiary te, mierzone na linii wodnej, równe są odpowiednio 136 m i 28 m. „Arktika" ma cztery pokłady i dwie odkryte platformy, nad którymi góruje szeroka pięciokondygnacyjna nadbudówka. Wysokość burty od linii wodnej do górnego pokładu wynosi 17,2 m, a zanurzenie – 11 m. Wyporność statku równa jest 23 460 Mg (ton).

Źródło napędu stanowią dwa reaktory jądrowe o mocy 55 125 kW, w których energia cieplna wydzielana podczas rozpadu uranu jest odbierana przez wodę i pozwala uzyskiwać parę wodną. Para ta rozpręża się, napędzając turbiny generatorów prądu elektrycznego. Prąd zmienny po przetworzeniu na prąd stały porusza potężne silniki elektryczne. Te ostatnie stanowią już bezpośrednio napęd trzech olbrzymich śrub o masie 50 Mg każda. Dzienne zapotrzebowanie na paliwo jądrowe (przy pełnym obciążeniu), łącznie z oświetleniem i ogrzewaniem statku, nie przekracza 100 g wzbogaconego uranu. Dzięki temu „Arktika" może bez uzupełniania paliwa pływać po morzu przez trzy lata, podczas gdy lodołamacze z silnikami wysokoprężnymi muszą napełniać zbiorniki ropą przynajmniej co sześć tygodni.

Na otwartym morzu „Arktika" rozwija prędkość do 40 km/h. Żegluga przez pola lodowe jest oczywiście wolniejsza. Nacisk wywierany na lód może osiągać blisko 170 kN (17 ton siły) na każdy metr szerokości statku. W związku z tym możliwe jest poruszanie się lodołamacza przez pokrywę lodową grubości 3 m z prędkością 4 km/h. Opisany statek może kruszyć i pokonywać jeszcze grubszą warstwę lodu. Pozwalają na to umieszczone w dziobie i na rufie zbiorniki oraz pompy mogące przetłaczać wodę z wydajnością 600 Mg w ciągu minuty. Po odciążeniu dzioba „Arktika" pełną mocą silników wślizguje się na pokrywę lodową, którą następnie przełamuje przez obciążenie przedniej części balastem wodnym czerpanym ze zbiorników rufowych. Dla oswobodzenia się z lodu statek może wykonywać też ruchy kołyszące na boki. Warto dodać, że najkorzystniejszy kształt kadłuba, zwłaszcza jego części dziobo-

wej, wybrano po ośmiu latach badań w laboratoriach stoczni leningradzkich.

Wiele uwagi poświęcono zabezpieczeniu reaktora. Od reszty statku oddzielają go trzy umieszczone na przemian korytarze i warstwy ochronne. Pierwsza z nich, najbliższa reaktora, ma masę 2200 Mg. Natężenie promieniowania, stan korpusu reaktora, warstw izolacyjnych i wymienników ciepła oraz praca wszystkich ważniejszych układów są śledzone przez urządzenia automatyczne współpracujące z maszyną matematyczną. Ta ostatnia rejestruje i reguluje aż 860 różnych parametrów. Dzięki automatyzacji załoga skomplikowanego statku liczy zaledwie 200 osób.



Lodołamacz-gigant ma blisko 1300 pomieszczeń, a do każdego z nich można dostać się bez potrzeby wychodzenia na otwarty pokład. Oprócz 155 kajut, w większości jednoosobowych, można na nim znaleźć między innymi: stołówkę, salon muzyczny i szachowy, salę kinową, ciemnię fotograficzną, bibliotekę, salę do nauki, salę sportową, basen pływacki, dwie fińskie łaźnie, salon fryzjerski, ambulatorium, gabinety rehabilitacyjne, stomatologiczne i rentgenowskie, laboratorium analityczne oraz oddzialik szpitalny.

Jak z powyższego opisu wynika, „Arktika" jest statkiem na wskroś nowoczesnym, zapewniającym załodze maksimum wygód i bezpieczeństwa w surowych warunkach arktycznych. Dzięki niej oraz następnym lodołamaczom tego typu (bliźniak „Arktiki" – „Sibir" został zwodowany w grudniu ubiegłego roku) zostanie znacznie usprawniona komunikacja na północnej drodze morskiej i wydłuży się sezon żeglugowy. Ma to ogromne znaczenie dla zagospodarowania i coraz lepszego wykorzystania północnych i dalekowschodnich rejonów Związku Radzieckiego.

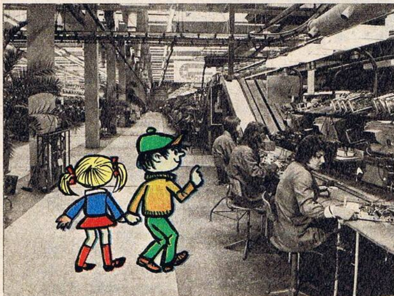
JERZY WIERZBOWSKI

DIORADIORADIO...

Mirek Burzyński zapytany, do jakiej chodzi szkoły, odpowiada nieco zdziwiony:

– Jak to do jakiej? Oczywiście do Technikum Radiowego „Diory". Moja mama i mój tata pracują w „Diorze"; tata jest głównym konstruktorem... A z okna mojego pokoju widzę halę montażu zakładów, więc...

Praca w „Diorze" to „rodzinna choroba" państwa Burzyńskich. Ale nie tylko ich. Wiele rodzin mieszkających w Dierżoniowie mocno związało się z tymi zakładami; dziadkowie dźwigali fabrykę z ruin i montowali pierwsze odbiorniki radiofoniczne, ojcowie uczestniczyli w jubileuszach wyprodukowania milionowego, pięciomilionowego i dziesięciomilionowego odbiornika, a wnukowie są konstruktorami najnowszych, budowanych na półprzewodnikach odbiorników najwyższej, światowej klasy „hi-fi" (jest to skrót angielskich słów: high fidelity, co oznacza „wysoka wierność" odtwarzania), poszukiwanych i cenionych nie tylko w Polsce, lecz także w wielu innych krajach.

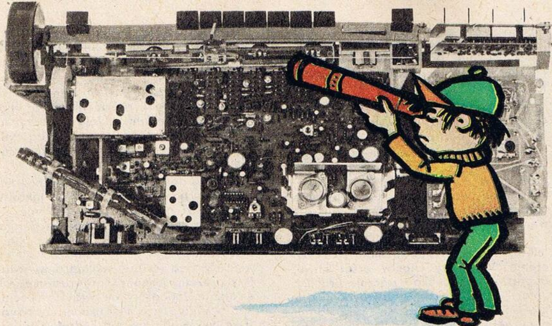


* * *

Niewielkie, liczące około 30 tysięcy mieszkańców miasteczko na Dolnym Śląsku – Dzierżoniów – nie bez powodu jest nazywane „kolebką polskiego przemysłu radiotechnicznego". Gdy kraj był jeszcze w gruzach, 8 listopada 1945 r. czteroosobowa grupa w na wpół zniszczonych halach zakładu zbrojeniowego zabrała się do uprzątania gruzu, szklenia okien i... montowania pierwszych odbiorników radiofonicznych. Znaleziono bowiem w pobliżu Dzierżoniowa wagon z różnymi częściami. Po ich przejrzeniu i posegregowaniu inż. Wilhelm Rotkiewicz, dziś profesor Politechniki Warszawskiej, najpierw sam, później już przy pomocy kilkunastu pionierów, zaczął montować pierwsze egzemplarze odbiorników, które dumnie nazwano „Srebrny Ton", a potocznie „Limuzyna". Gdy skończyły się znalezione elementy, nowe trzeba było zakupić w Szwecji; z nich skonstruowano odbiornik, który nazwano „Aga".

Równolegle pod kierunkiem inż. Rotkiewicza trwały prace konstrukcyjne nad budową całkowicie polskiego odbiornika radiofonicznego. Pierwsze jego egzemplarze zeszły z taśm montażowych dzierżoniowskich zakładów w 1948 r. Nadano mu nazwę „Pionier", tak jak nazwano wówczas pierwszych Polaków zamieszkałych po II wojnie światowej w Dzierżoniowie.

Następne konstrukcje były w zasadzie rozwinięciem i udoskonaleniem „Pioniera", powstały więc odbiorniki z klawiszowymi przełącznikami, potem z gramofonem, wreszcie w



połowie lat pięćdziesiątych z zakresem fal ultrakrótkich. Oczywiście były one budowane z zastosowaniem lamp elektronowych, prostych i wielkich kondensatorów, transformatorów i wzmacniaczy; miały bardzo niedoskonałe głośniki.

W Państwowej Fabryce Odbiorników Radiowych „Pford" (tak wówczas nazywały się zakłady radiowe w Dzierżoniowie) w roku 1950 rozpoczął pracę ojciec Mirka, Adam Burzyński. Miał nieukończoną szkołę średnią i... wiele zapału. Szybko się jednak przekonał, że to za mało. Pracując, uczył się więc w przyzakładowej szkole zawodowej, a później w technikum. Potem studiował zaocznie na Politechnice Poznańskiej. Gdy kończył studia, mała fabryka odbiorników radiowych stała się już sporymi zakładami. Załodze nie podobała się ich nazwa. Ogłoszono więc konkurs, na który wpłynęło wiele pomysłów, lecz żaden nie zyskał aprobaty sądu konkursowego. Wtedy to właśnie, gdy wszyscy zebrani byli już zmęczeni intensywnym głowieniem się, ktoś zaczął półgłosem powtarzać: ra-dio – ra-dio – ra... Świetne! Znakomite! – wykrzyknął przewodniczący sądu konkursowego: „D i o r a"! I tak zostało: Zakłady Radiowe „Diora" w Dzierżoniowie.

W latach późniejszych los nie oszczędził skromnych i prymitywnych zabudowań zakładów. Dwukrotny pożar niemal doszczętnie strawił dorobek dzierżoniowskich pionierów. Ale w miejscu starych powstały nowe i bardzo nowoczesne hale. Sprowadzono z zagranicy bądź z różnych zakładów polskich wiele maszyn, przyrządów pomiarowych i kontrolnych. Unowocześnianie zakładów trwa do dziś: nowoczesne wyroby wymagają przecież nowoczesnych urządzeń.

Opowiedział nam o tym inżynier Adam Burzyński, który zaproponował nam wycieczkę po zakładach.

Z biura głównego konstruktora „Diory" wychodzimy na dziedziniec, a następnie uliczkami wokół hal i budynków, których nazwy i przeznaczenie ledwo zdołamy zapamiętać:

— Magazyn surowców — wskazuje inż. Burzyński — magazyn gotowych wyrobów, narzędziownia, kotłownia, hale montażowe... Tu wejdziemy. Zobaczymy, jak montuje się odbiornik.

Hala jest kilkupiętrowa, jasna, niemal cała ze szkła, nawet dach jest szklany. Inżynier Burzyński prowadzi nas do magazynu podzespołów produkowanego obecnie odbiornika „Amator – Stereo". W dużej hali na półkach i w różnych przegródkach leżą tranzystory i diody, skrzynki, pokrętła, transformatory. Niczym w aptece, gdzie farmaceuta według recepty dodaje odpowiednich składników do lekarstwa, tak tu pracownicy magazy-

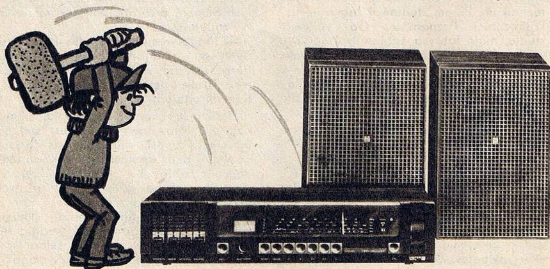
nu z półek i przegródek wyjmują podzespoły według odpowiedniej „recepty" i wkładają do metalowych koszyczków. Koszyczki są podwieszone na ramieniu do długiej szyny i wolno przesuwają się coraz wyżej aż do hali wstępnego montażu.

Po chwili jesteśmy w hali montażowej – podobnej do kilku innych znajdujących się w „Diorze" – dużej i jasnej. Ustawione wzdłuż hali kilkudziesięciometrowe stoły są podzielone na biurka – warsztaty. Siedzą przy nich montażystki i montażyści. Większość to ludzie bardzo młodzi, ale mają już niemałe doświadczenie. Wystarczy choćby przez chwilę popatrzeć, jak szybko i zręcznie pracują: „blaty" ich warsztatów są ruchome, są częścią przesuwającej się bezustannie gumowej taśmy. W ściśle określonym czasie muszą w dokładnie ustalonym miejscu płytki odbiornika radiowego ustawić właściwe elementy (które wyjmują z przesuwających się nad ich głowami metalowych koszyczków). Na kolejnych stanowiskach „przybywają" na płytce coraz to nowe części odbiornika. W pewnym momencie płytka z osadzonymi w niej tranzystorami, diodami, układami scalonymi, opornikami i kondensatorami zostaje przeniesiona do dużego tunelu. Przez szybę widzimy, jak jej spodnia część zanurza się w roztopionej, srebrzystej masie cyny, po czym płynąc dalej podsuwa się pod obcinarkę przypominającą maszynkę do strzyżenia włosów, która odcina za długie, wystające końce przewodów.

...Tak zafascynował nas montaż, iż dopiero po chwili zauważyliśmy, że chodzimy po miękkim zielonym chodniku, obok pięknych palm i paproci, łagodnie tryskających fontann. A z głośników płynie przyjemna, cicha muzyka.

– Tego dorobiliśmy się w ostatnich latach – wyjaśnia inż. Burzyński jakby w odpowiedzi na nasze spostrzeżenie. – Jak w każdej hali fabrycznej, tak i tutaj są szkodliwe dla zdrowia wyziewy, choćby z wanny lutowniczej. Zainstalowaliśmy więc różnego rodzaju wyciągi i wentylatory oraz urządzenia sprawdzające ich działanie. Jednak – jak twierdzą specjaliści – najlepszym miernikiem, czy atmosfera, w której pracują ludzie, nie jest szkodliwa dla ich zdrowia, są zielone, żywe kwiaty. Zdrowy wygląd naszych paproci i palm świadczy o tym, że u nas zapewnione są odpowiednie warunki.

Na stanowiskach końcowego montażu odbiornika już nie jest tak cicho i spokojnie jak w hali montażu wstępnego. Tu trzeba mieć „mocne uszy". Diorowska „rozgłośnia" nadaje swój „program"; nie jest to jednak ani muzyka, ani ciekawe słuchowisko, lecz monotonny, jednostajny dźwięk o różnej wysokości i natężeniu: świst, gwizd i wycie przypominające syreny alarmowe i w końcu buczenie, potęgowane z różnym nasileniem





na różnych stanowiskach strojenia. I tu niemało jest lamp oscyloskopowych, mierników z migającymi kolorowymi liczbami i przyrządów samopiszących. Ponieważ odbiornik „Amator–Stereo", którego narodzin byliśmy świadkami, jest – jak sama nazwa wskazuje – stereofoniczny, trzeba zestroić nie tylko poszczególne zakresy fal długich, średnich, krótkich i ultrakrótkich, ale także prawy i lewy kanał, działanie tzw. pilota stereo, dekodera, to jest urządzenia, które przyjmuje sygnał stereofoniczny i rozdziela na prawy i lewy głośnik itp.

Gdy odbiornik jest już prawie gotowy, brak mu tylko skrzynki, przechodzi pierwsze badanie: ruchoma taśma podaje go do małych metalowych pomieszczeń, jakby klatek, w których siedzą kontrolerzy oddzieleni od zewnętrznych zakłóceń i hałasów. Tam już na własne uszy oraz za pomocą odpowiednich urządzeń badają i określają moc wyjściową odbiornika, selektywność, czułość, pasmo przenoszenia i inne wymagane parametry.

– Po tej tak bardzo dokładnej kontroli wkłada się odbiornik do skrzynki, montuje pokrętła, przełączniki, pakuje do tekturowych pudeł i wysyła do sklepów – wyręczamy w objaśnieniach inż. Burzyńskiego.

– O, jeszcze nie! – odpowiada nasz przewodnik. – Teraz następuje jeszcze jedna kontrola zewnętrzna odbiornika, a więc sprawdzenie, czy skrzynka nie została porysowana, nie uszkodzone nóżki, nie porysowana osłona skali itd. A potem jeszcze... jedna kontrola, lecz już wyrywkowa. Przypadkowo wybrany, co piąty, dziesiąty albo co setny, przygotowany do wysyłki odbiornik jest poddawany bardzo wymyślnym „torturom": włącza się go do prądu o zbyt wysokim lub za niskim napięciu, wkłada do lodówek, a następnie gorących komór, obtłukuje gumowymi młotkami, a nawet zrzuca z niewielkich wysokości. I jeśli te badania wypadną pomyślnie – cała partia odbiorników otrzymuje ostateczne zezwolenie na sprzedaż.

* * *

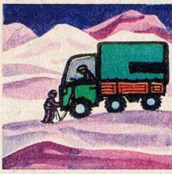
Teraz po zwiedzeniu zakładów i prześledzeniu tylko niektórych etapów produkcji odbiornika „Amator–Stereo", nie dziwimy się, że Mirek Burzyński wybrał właśnie takie technikum, technikum, które przygotuje go do bardzo ciekawej pracy w zakładach radiowych. B. W.



BEZPIECZNA OPONA

Konstruktorzy amerykańscy z firmy GOODYEAR TIRES opracowali prototypowe urządzenie zabezpieczające przed zniszczeniem oponę przebitą w czasie jazdy. Jest to specjalnie profilowana obręcz, wykonana ze sprężystego tworzywa i mocowana po wewnętrznej stronie koła.

W razie przebicia dętki samochód opiera się na dodatkowej obręczy i może przejechać co najmniej 80 km z szybkością 80 km/h nie niszcząc opony.



KOMBINEZON DLA KIEROWCY

W ZSRR opracowano prototypowy kombinezon przeznaczony dla kierowców pracujących na dalekiej Północy. Kombinezon ma elektryczną instalację grzewczą zasilaną z akumulatora samochodowego. Temperatura elementów grzejnych dochodzi do 40°C. Pozwala to na długotrwałą pracę w temperaturze —20°C, a na pracę dwugodzinną w temperaturze —50°C. Odpowiednio długie kable zasilające umożliwiają kierowcy opuszczenie kabiny na przykład w celu naprawienia silnika.

REWELACYJNE DRZWI

Pewien wynalazca francuski opatentował nowy system drzwi w samochodach osobowych. Drzwi, wyposażone w silnik elektryczny, charakteryzują się tym, że po otwarciu chowają się pod podwozie. Prototyp urządzenia zainstalowany został w seryjnie produkowanym CITROENIE AMI SUPER.



KSZTAŁT KAROSERII

Jak wynika z ostatnich badań prowadzonych przez ekspertów angielskich, kształt karoserii samochodu ma istotny wpływ na pracę silnika, a także na zużycie paliwa.

Obliczono, że samochód osobowy jadący z prędkością nieco większą niż 100 km/h potrzebuje aż 14,7 kW (20 koni mechanicznych) na pokonanie samego oporu powietrza, a niewielka modyfikacja kształtów karoserii może zmniejszyć zużycie paliwa o jeden litr na sto kilometrów drogi.

Tak więc o ostatecznym wyglądzie samochodu musi decydować nie tylko moda, ale także właściwe parametry aerodynamiczne.



KARIERA ŚWIATŁOWODÓW

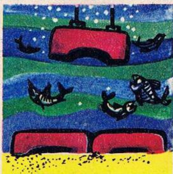
We Francji opracowano system wizualizacji danych z komputera, wykorzystujący światłowody do transmisji krótkodystansowej. Zastosowanie światłowodów zwiększa pewność działania, a także powoduje zmniejszenie ciężaru instalacji.

System znajdzie zastosowanie głównie w lotnictwie.

GIGANTYCZNE KOTWICE

Budowane coraz częściej, zwłaszcza na Morzu Północnym, platformy wiertnicze mocowane są do dna morskiego za pomocą olbrzymich kotwic.

Jedna z największych platform betonowych zbudowanych ostatnio w Szkocji została wyposażona w 12 kotwic, z których każda ma masę około 700 Mg (70 ton). Kotwice, przypominające swym kształtem zakrzywioną łopatę, wbijają się w dno pod wpływem siły przekazywanej za pomocą łańcucha kotwicznego.



BETONOWANIE ZIMĄ

W Związku Radzieckim opracowano nową technologię wykonywania prac betonowych w okresie niskich temperatur.

Do masy betonowej dodawana jest soda amoniakalna, co pozwala na betonowanie w temperaturze do –25°C.

Nowa technologia znajdzie zastosowanie podczas budowy dróg na dalekiej Północy.

TECHNIKA I... FIZYKA

Niedawno poznaliście mojego przyjaciela – Jarka. Ma dwanaście lat – bez dziewięciu miesięcy – i już wie z całą pewnością, że chce zostać inżynierem.

Co do mnie, nie wątpię, że tak będzie. Jarek to chłopak ambitny i wie, czego chce. Najlepszy dowód, że z ostatniej klasówki z matmy dostał czwórkę – on, który chlubił się tym, że przez pierwsze dwa miesiące roku szkolnego nie tylko nie odrobił ani jednego zadania, ale nawet nie skalał się odpisywaniem od kolegów!

Zrozumiałe, dlaczego ta czwórka wzbudziła nie tylko ogromną sensację wśród kolegów, ale i niepokój mamy Jurka, czy jej syn przypadkiem nie choruje.

Jarek po prostu przyłożył się do matematyki. Chce zostać inżynierem i zdaje sobie sprawę z tego, że inżynierowi potrzebna jest matematyka tak jak... no, powiedzmy, jak piłkarzowi umiejętność odbijania piłki głową.

Mówiąc to Jarek się zastanawia. Nie wszystko jest dla niego oczywiste. Powiedziałem przecież, iż inżynier musi znać matematykę, jak piłkarz musi umieć główkować; ale trener wymaga od piłkarza nie tylko takich umiejętności. Czy można więc porównać inżyniera z piłkarzem? Co jeszcze inżynier musi znać oprócz matematyki?

– Musi znać fizykę – mówię.

Jarek nie odzywa się: słucha.

– Fizyka – powiadam – to nauka badająca własności materii i prawa jej ruchu.

Odchrząkam, aby zyskać na czasie. Tak strasznie trudno jest przedstawić w kilku słowach to, nad czym pracowały wybitne mózgi od mniej więcej dwóch i pół tysiąca lat!

– Wiesz Jarku, że pierwsza książka pod tytułem „Fizyka" ukazała się w starożytnej Grecji w czwartym wieku przed naszą erą?

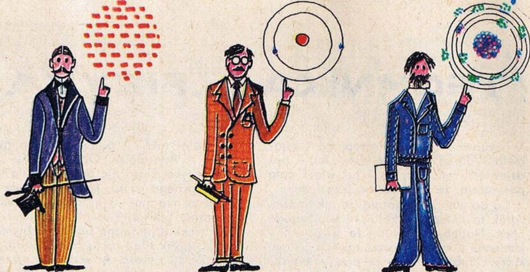
– Niemożliwe!

– Ależ tak! Jej autorem był znany filozof – Arystoteles. Oczywiście ta „nasza" fizyka, która nie ogranicza się tylko do słownego opisu, lecz posługuje się także pomiarami i wyliczeniami, powstała znacznie później i to nie od razu. Od XIX wieku zajmowano się tak ważnymi tematami, jak siła i ruchy ciał, światło, ciepło, elektryczność. A wiek XX przyniósł dokładniejszą niż poprzednio wiedzę o budowie materii.

– To już wszystko wiemy?

– Ależ skąd, w całym świecie prowadzi się badania, które odkrywają ludziom wciąż nowe tajemnice przyrody, zmieniają się też poglądy fizyków. Na przykład jeszcze w XIX wieku uważano, że materia zbudowana jest z niezmiernie małych niepodzielnych cząstek, jak gdyby cegiełek: nazwano je z grecka atomami. W początkach XX wieku upewniono się, że tak nie jest, że atom jest jak gdyby odbiciem układu słonecznego: wokół jądra będącego środkiem tego „układu", po

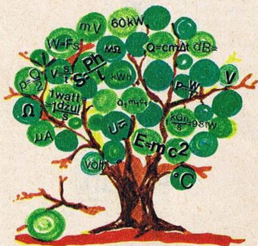




torach zwanych orbitami, krążą elektrony. Elektron jest w przybliżeniu około 2000 razy lżejszy (prawidłowo mówi się, że ma mniejszą masę) od najmniejszego jądra.

Otóż tak, jak początkowo sądzono, że cały atom jest niepodzielny, tak następnie uważano, że i jądro można sobie wyobrazić jako jednolitą kuleczkę; potem jednak się okazało, że wcale tak nie jest, że budowa jądra atomowego jest bardzo złożona. I w dalszym ciągu fizycy odkrywają jakieś nowe rzeczy.

Bo widzisz z fizyką, tak zresztą jak z każdą inną nauką jest tak, jak na przykład z wiekowym, ale zdrowym i stale rozrastającym się drzewem. Trwa ono, mimo że czasem jakaś gałązka uschnie. Na jej miejsce z pnia wyrastają nowe. Niektóre z nich rozrastają się w potężne konary. Ale pień pozostaje ten sam. Nowe odkrycia fizyków pozwalają inżynierom na budowanie urządzeń lepszych niż poprzednio lub nawet takich, które jeszcze nie istniały. I stale skraca się odstęp czasu, jaki dzieli odkrycia fizyczne od ich pierwszych praktycznych zastosowań w technice. Dlatego ważne jest, aby inżynier był z fizyką za pan brat.



Co prawda, w zależności od tego, czym się inżynier zajmuje, pewne działy fizyki są mu bardziej potrzebne, inne — mniej. Na przykład inżynier elektryk musi doskonale znać fizyczne podstawy elektrotechniki, a trochę mniej mechanikę; z inżynierem mechanikiem rzecz się ma odwrotnie. Ale podstawy fizyki muszą znać obydwaj.

Jarek ma nadal jeszcze wątpliwości. Jeśli tak ważne są dla inżyniera nowe odkrycia fizyczne, po co się ma w ogóle uczyć rzeczy starych?

Żżymam się trochę, ale mówię:

— Inżynierowie konstruujący bardzo wiele współczesnych przyrządów optycznych korzystają z odkryć dokonanych jeszcze przed przeszło 300 laty przez wielkiego angielskiego fizyka Izaaka Newtona. Sto pięćdziesiąt lat temu, dokładnie w 1827 r. fizyk niemiecki Georg Ohm ogłosił wyniki swoich badań dotyczących przepływu prądu elektrycznego przez druty (zwykło się używać słowa: przewody).

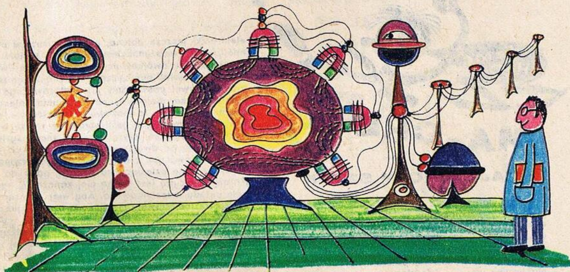
Z badań tych wynikło między innymi, że im dłuższe są przewody, tym ich przekrój powinien być większy (to znaczy: tym powinny być grubsze), aby zapobiec nadmiernym spadkom napięcia. I mimo tego, że w ciągu minionego półtora stulecia zjawiska towarzyszące przepływowi prądu elektrycznego zostały znacznie dokładniej poznane, znajomość prawa Ohma jest do dziś niezbędna wszystkim, którzy zajmują się różnorodnymi elektrycznymi instalacjami, przyrządami i aparatami.

Badania Ohma, a także innych fizyków niezbicie dowiodły, że każdy przewodnik stawia prądowi elektrycznemu pewien opór – większy lub mniejszy, zależny od rodzaju materiału, ale zawsze taki, że trzeba się z nim liczyć. Właśnie ten opór sprawia, że prąd elektryczny przepływając przez przewodnik „słabnie"; tajemnica tego zjawiska kryje się w fakcie przemiany części energii elektrycznej w ciepło.

– Tak jak w grzałce elektrycznej?

– Tak, tyle że grzałka wykonana jest z takiego, specjalnie dobranego materiału, aby wydzielało się tego ciepła jak najwięcej. W innych urządzeniach elektrycznych chodzi natomiast o coś wręcz przeciwnego: o to mianowicie, aby wydzielało się ciepła jak najmniej. Wówczas dobiera się materiały bardzo dobrze przewodzące prąd elektryczny, stawiające mu bardzo mały opór. Ale i tak strat energii nie daje się uniknąć. Gdyby wymyślić urządzenie, do którego „wstrzyknięto by" jednorazowo energię elektryczną tak, aby prąd elektryczny mógł sobie krążyć w kółko, to po pewnym czasie okazałoby się, że prąd zupełnie zanikł: zamieniłby się na ciepło. Podtrzymanie przepływu prądu wymagałoby nieustannego dostarczania energii elektrycznej z zewnątrz.

Otóż w roku 1911 fizyk holenderski Heike Kamerlingh Onnes odkrył, że w bardzo niskich temperaturach, zbliżonych do tak zwanego zera bezwzględnego (–273,15 °C), opór elektryczny pewnych metali zupełnie zanika, a więc nie ma również strat ciepła. Podtrzymanie raz zapoczątkowanego przepływu prądu nie wymaga żadnej dodatkowej energii, oczywiście jeżeli nie będziemy tego prądu wykorzystywać do wykonywania pracy. Było to odkrycie zaskakujące i obiecujące, chociaż praktyczne jego zastosowanie związane było z kłopotliwym warunkiem: urządzenie wykorzystujące zjawisko nadprzewodnictwa (tak owo zjawisko zostało nazwane) musiało być umieszczone w naczyniu o bardzo niskiej temperaturze, a więc na przykład w naczyniu zawierającym ciekły hel.



Ale zaczęto się zastanawiać, do czego by to zjawisko mogło być praktycznie użyteczne. Jeden z pomysłów, którego autorem był Kamerlingh Onnes – to zbudowanie nadprzewodnikowego elektromagnesu niewielkich wymiarów i wytwarzającego bardzo silne pole magnetyczne. Okazało się, że sprawa nie jest łatwa do zrealizowania. Dopiero w naszych czasach konstruuje się (wciąż jeszcze doświadczalnie) takie elektromagnesy; z pewnością w niezbyt odległej przyszłości znajdą one zastosowanie.

– Jakie? – pyta Jarek, wykorzystując chwilę przerwy, jaką zrobiłem na zaczerpnięcie oddechu.

– Cóż... wiesz o tym, że świat potrzebuje coraz większych ilości energii. A zapasy ropy naftowej czy węgla mogą wystarczyć na kilkadziesiąt... niech nawet na ponad sto lat. To niewiele, dlatego już dziś mówi się o tym, że w przyszłości budować się będzie ogromne elektrownie, które wytwarzać będą prąd dzięki syntezie (łączeniu) jąder lekkich pierwiastków. Zrozumiesz kiedyś dokładnie, o co chodzi. Powiem ci tylko tyle, że w urządzeniach tych będzie się miało do czynienia z gazem o temperaturze s t u m i l i o n ó w s t o p n i! Takiej, jak to się określa, „plazmy" nie można oczywiście przechowywać w żadnym naczyniu ze zwykłego materiału. Można jednak wykorzystać pewną jej właściwość – tę mianowicie, że ulega ona działaniu pola magnetycznego. I oto istnieją projekty zbudowania „butelki magnetycznej", czyli elektromagnesu wytwarzającego pole magnetyczne o takim kształcie, aby zawarta w nim plazma nie mogła wydostać się na zewnątrz. Pole takie musiałoby być jednak bardzo silne; a więc do zasilania zwykłego elektromagnesu trzeba by było ogromnej mocy, chyba ... chyba że zastosowałoby się działający bez strat elektromagnes nadprzewodnikowy.

Milczymy obaj przez dłuższą chwilę. Mówię wreszcie:

– Popatrz, jak się to wszystko splata. Fizycy odkrywają rzeczy, które są niezbędne dla inżynierów. Z kolei bez urządzeń konstruowanych przez inżynierów fizycy nie mogliby prowadzić swoich badań i dokonywać nowych odkryć.

Pamiętaj o tym wszystkim, kiedy spotkasz się z określeniem „postęp naukowy i techniczny". Dobrze?

– Dobrze.

Jestem przekonany, że będzie o tym pamiętał.

STEFAN WEINFELD





MA-CHE-FI

I TAJEMNICZY SZYFR

Rozmawiałem przed chwilą z Adamem i Jankiem, dwoma najtęższymi w klasie matematykami. Oznajmili mi, że ucieszyli się, gdy ujrzeli nową winietę „Elektroniczne 1 + 1 = ?". Nareszcie – powiedzieli – dowiemy się, co tam właściwie znajduje się w środku komputera, i poznamy bliżej elektronikę. No – odparłem – do prawdziwej elektroniki jeszcze daleko, najpierw musicie poznać „język" maszyn cyfrowych, czyli system liczenia, zwany dwójkowym. Co tam system dwójkowy, – zawołali buńczucznie – nie tylko go znamy, ale nawet potrafiliśmy już zastosować go w praktyce jako metodę zapamiętywania tajemniczych szyfrów. O, to ciekawe – rzekłem – ale wybaczycie mi chyba, jeśli sprawdzę wasze wiadomości i zapytam, czym się różni znany system dziesiątkowy od dwójkowego. Adaś na to od razu wyrecytował jak z nut: w pierwszym przypadku operuje się dziesięcioma cyframi, od 0 do 9. Największą cyfrą jest 9 i na niej kończą się symbole układu dziesiątkowego. Aby więc napisać liczbę dziesięć, musimy sięgnąć do użytych już raz na początku symboli, to znaczy powtórzyć cyfry 1 i 0, zestawiając je razem. Tworzenie dalszych liczb (11, 12, 13 itd.) odbywa się na tej samej zasadzie powtarzania cyfr. Podobnie jest z systemem dwójkowym, przy czym mamy w nim do dyspozycji nie dziesięć, lecz tylko dwie cyfry: 0 i 1.

Aby więc napisać po jedynce liczbę dwa, musimy (tak jak w systemie dziesiątkowym po liczbie 9) zestawić razem cyfry 1 i 0. Aby napisać trzy, trzeba zestawić 1 i 1 itd...

— Na przykład — uzupełnił Janek — liczbom systemu dziesiątkowego: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, odpowiadają liczby systemu dwójkowego: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010 itd.

No, nieźle się w tym orientują. A teraz posłuchajcie o tym, co zdarzyło się na ostatnim spotkaniu chłopców zastępu Szperaczy.



Robert wpadł na zbiórkę jak burza.

– To skandal! – wołał od progu – Nie ma innego wyjścia... trzeba wreszcie wymyśleć dobry szyfr...

– Co się stało? Gadajże po ludzku i po kolei – zawołali chłopcy.

– Jak to? to o niczym nie wiecie? Nie wiedzieliście, że te niedorajdy z zastępu Niedźwiedzi wyreperowały i pomalowały ogrodzenie działki naszego podopiecznego staruszka?...

– Co?! Nasz pomysł „dobrej roboty niewidzialnej ręki"?

– Tak, nasz pomysł zrealizowały te głupie „Niedźwiedzie" tylko dlatego, że Maciek po naszej przedwczorajszej zbiórce nie raczył zniszczyć kartki z zawiadomieniem o terminie tej roboty!

– Ale przecież tekst był napisany szyfrem...

– Nie rozśmieszajcie mnie – parsknął Robert — też mi szyfr: 21 ZDOG III 21 ŃEIZD AN MALATSU AKAZCLAW AKZSURATS UTOŁP AINAWOLAM I IJCAREPER NIMRET. Nawet dziecko domyśli się od razu, że trzeba to czytać wspak!

– No, nie tak znowu od razu...

– Wszystko jedno, tak czy inaczej te niedorajdy jednak to odczytały. Trzeba nareszcie opracować naprawdę dobry szyfr. Janek i Adam – najlepsi w klasie matematycy, muszą wymyśleć jakiś genialny szyfr dla naszego zastępu. Trzy dni powinny na to wystarczyć. Spotkamy się zatem w piątek o zwykłej porze.

* * *

– Zgodnie z rozkazem – zaczął Adam podczas piątkowej zbiórki – wymyśliliśmy genialny szyfr. Oto on! Widniał na niej duży napis „TO JEST GENIALNE!", a pod nim jakaś tabelka z powypisywanymi w jej kratkach literami.

TO JEST

GENIALNE !

G	K	I	9
I	B	A	C
Z	E	O	W
R	R	G.	Ó

– Aby to odczytać, potrzebny jest ten oto szablon z wyciętymi okienkami. Przykładamy go do

0010	2
0100	4
1000	8
0001	1

kratek i zaczynamy odczytywać: ZBIÓ..., przekręcamy szablon o ćwierć obrotu i czytamy dalej... ...RKA W..., znów przekręcamy... GROC..., przekręcamy po raz trzeci ...IE G. 9. Odczytaliśmy zatem zdanie: ZBIÓRKA W GROCIE G. 9.

– Do kitu! – mruknął Maciek – trzeba by mieć stale ze sobą te szablony...

– Poczekaj, jeszcze nie skończyliśmy, – powstrzymał go Adam – jasne, że nikt nie będzie nosił ze sobą szablonu, bo to i kłopotliwe, i można się zdekonspirować. Ale wymyślając ten szyfr, znaleźliśmy również sposób jego zapamiętania. Z pomocą przychodzi tu matematyka. Otóż pełne kratki szablonu oznaczamy cyfrą 0, a wycięte okienka cyfrą 1. Górny rząd będzie więc oznaczony 0010, rząd pod nim 0100, następny 1000 i ostatni 0001. Proste, nie?

– Chyba sobie kpicie, – wtrącił znów Maciek – przecież zapamiętanie takich liczb jest równie trudne jak kratek...

– Znów nie pozwalasz nam dokończyć – obruszył się Janek. – Jeśli te liczby, po odrzuceniu na początku zer, potraktujemy jako zapisane w systemie dwójkowym (czyli 10, 100, 1000, 1), to ich odpowiednikami w systemie dziesiątkowym będą, jak wiecie (bo o tym mówił Macheti), liczby 2, 4, 8, 1. A te już łatwo można zapamiętać. Ale ponieważ nasz Maciuś nie lubi liczb, można je zamienić na słowa o odpowiedniej liczbie liter. Na przykład w naszym wypadku liczby 2, 4, 8, 1 możemy zapisać zdaniem: TO JEST GENIALNE! A hasła tego wcale nie musimy zapamiętywać. Można je napisać na kartce z szyfrem.

– Tak, to niezły pomysł – pochwalił powściągliwie Robert. – Musimy jednak co pewien czas zmieniać układ okienek w szablonie. Ten będzie obowiązywał przez miesiąc.

– Ale – dodał Adam – okienek nie można wycinać jak popadnie, bo przy przekręcaniu szablonu mogą one nie trafić na pola już zapisane. Szablon należy narysować według pewnej reguły, którą wszyscy musicie poznać. Narysowaną siatkę złożoną z szesnastu kratek dzielimy grubą linią na cztery kwadraty. Kratki w lewym górnyn kwadracie numerujemy w zwykłej kolejności. W prawym górnym numerujemy je tak, jakbyśmy poprzedni kwadrat obrócili o ćwierć obrotu w prawo; prawy dolny kwadrat — to wynik przekręcenia poprzedniego o ćwierć obrotu. To samo dotyczy czwartego, czyli lewego dolnego kwadratu. Rysunek wyjaśnia to całkowicie. Teraz do wycięcia okienek możemy wybrać dowolne cztery kratki, bacząc jedynie na to, by nie było wśród nich dwóch z jednakowymi numerami. Wbrew pozorom możliwości jest tu kilkaset. Dokładnie dwieście pięćdziesiąt sześć. Oczywiście w ten sam sposób można wykonać siatkę o trzydziestu sześciu kratkach, czyli sześć na sześć (szablon z dziewięcioma okienkami), lub nawet o sześćdziesięciu czterech kratkach (szablon z szesnastoma okienkami). Ta ostatnia siatka daje ponad cztery miliardy możliwych układów!

1	2	3	1
3	4	4	2
2	4	4	3
1	3	2	1

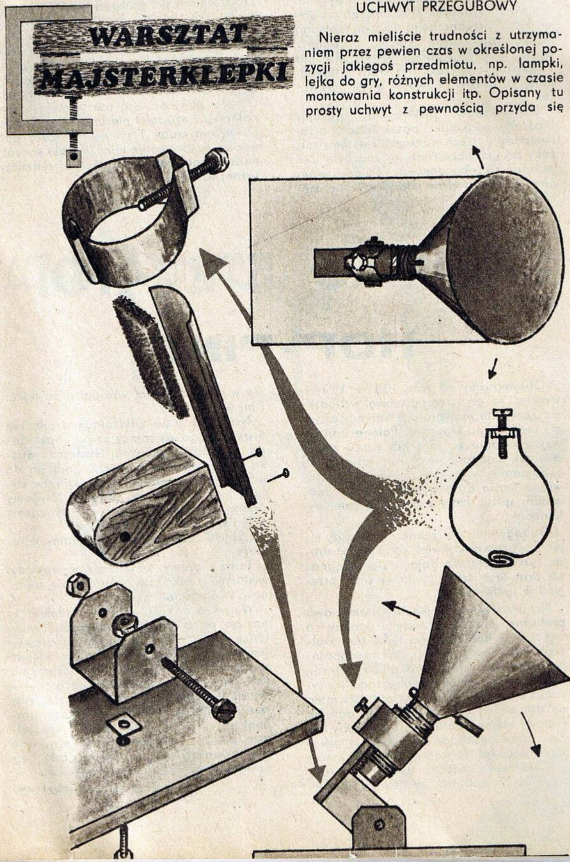
– Niemożliwe! – wykrzyknął Maciek,

– Tak, cztery do potęgi szesnastej. Ale proponuję, abyśmy na początek posługiwali się szablonem czterookienkowym. W zupełności nam wystarczy – dokończył Adam. – No to cóż, możemy już chyba iść.

– Zaraz, zaraz, wolnego... – zawołał Maciek – wracając jeszcze do tej metody zapamiętywania okienek... Więc ze słów „TO JEST GENIALNE!" spisujemy liczby, licząc litery w kolejnych słowach... 2, 4, 8, 1... i co dalej? Jak zamienić je na odpowiednie liczby systemu dwójkowego?

— To nietrudne — wyjaśnił Janek. — Nie mówiliśmy o tym, bo można w razie potrzeby zajrzeć do zestawienia dziesięciu liczb w obu układach. Ale może i dobrze będzie nauczyć się sposobu zamiany. A więc daną liczbę z systemu dziesiętnego dzielimy przez dwa. Jeśli dzieli się bez reszty, zapisujemy zero, jeśli z resztą – zapisujemy 1; wynik dzielimy znów przez dwa i znów w zależności od tego, czy dzieli się z resztą czy bez, zapisujemy (od końca) odpowiednio 1 lub 0 i tak dalej aż do momentu, gdy dzieląc za każdym razem przez dwa dojdziemy do jedynki. Wówczas zapisujemy ją na początku naszej liczby. I to wszystko. Przykład wyjaśni to najlepiej: Chcemy znaleźć odpowiednik liczby osiem w systemie dwójkowym. Dzielimy więc osiem przez dwa, reszty nie ma, więc piszemy zero. Wynik, czyli cztery, podzielony przez dwa daje bez reszty dwa – piszemy 0; dwa przez dwa znów dzieli się bez reszty (piszemy 0). Pozostała nam jedynka, którą wpisujemy na początku. Otrzymaliśmy liczbę 1000. Dzielenie ciągle przez dwa jest tak łatwe, że można to robić w pamięci nawet na dużych liczbach. Nie zapominajcie tylko, aby przed wycięciem okienek w szablonie uzupełnić od przodu otrzymaną liczbę zerami, by każda liczba miała tyle cyfr, ile jest kratek w rzędzie. Wycinamy, jak pamiętacie, kratki odpowiadające jedynkom.

– Dobrze, chyba wszystko jest jasne – stwierdził na zakończenie Robert. – Nasze hasło obowiązuje, jak już powiedziałem, do końca miesiąca. O następnej zbiórce otrzymacie wiadomość zaszyfrowaną według tego hasła. Czuwaj!



UCHWYT PRZEGUBOWY

Nieraz mieliście trudności z utrzymaniem przez pewien czas w określonej pozycji jakiegoś przedmiotu, np. lampki, lejka do gry, różnych elementów w czasie montowania konstrukcji itp. Opisany tu prosty uchwyt z pewnością przyda się

majsterkowiczom, ułatwi bowiem wykonanie wielu czynności. Zrobienie go nie jest trudne. Potrzebne będą do tego: kawałek sklejki (podstawa), klocek drewniany, paski blachy grubości około 0,5 mm i cieńszej (z puszek), trzy śruby z nakrętkami, gwoździki i kawałek gumy porowatej.

Do podstawy przykręcamy, stosując blaszane podkładki, pasek blachy przewiercony w trzech punktach i wygięty tak, żeby po przymocowaniu można było weń wcisnąć klocek z drewna. W klocku wiercimy otwór, w który włożymy śrubę mocującą.

Z drugiego paska grubszej blachy wyginamy korytko i przybijamy do wolnego końca klocka. Styk korytka z lejkiem wyklejamy gumą porowatą. Na tak przygotowaną końcówkę uchwytu zakładamy obręcz z cienkiej blachy ze śrubą, której nakrętka znajduje się wewnątrz obręczy. Obręcz powinna być tak wygięta, żeby nakrętka pozostała nieruchoma podczas obracania śruby. Przykręcenie śruby powoduje umocowanie lejka. W taki sposób można mocować w uchwycie przedmioty różnej wielkości.

K. C.



HOP-PING

Otrzymaliśmy od Was listy, z których wynika, że gry zręcznościowe wzbudziły wasze zainteresowanie. A zatem opiszemy jedną tego typu grę. Polega ona na wystrzeliwaniu w górę lub przed siebie piłeczek pingpongowych i na łapaniu ich w pojemnik. W grze może brać udział dowolna liczba osób wyposażona w odpowiedni sprzęt, który z łatwością sami wykonacie.

Do tegu celu potrzebne będą: duży lejek z tworzywa, kawałek sprężystego drutu, rurka igelitowa dająca się wciągnąć na drut oraz sznur igelitowy (lub przewód w igelicie).

Na przewężeniu lejka wycinamy dwa podłużne otwory, dłuższy i krótszy, a trzeci — w dolnej części lejka pod krótszym otworem. Szerokość otworów powinna być nieco większa niż grubość drutu. Drut wyginamy tak jak pokazano na rysunku i mocujemy w otworach; powinien on działać na zasadzie sprężyny agrafki. Gotowy element zakładamy tak, żeby koniec drutu wystający przez większy otwór silnie dociskał do górnej krawędzi otworu. Zwolnienie nacisku na koniec drutu powinno spowodować gwałtowne uderzenie w piłeczkę, którą wkładamy do lejka, i jej wystrzelenie.

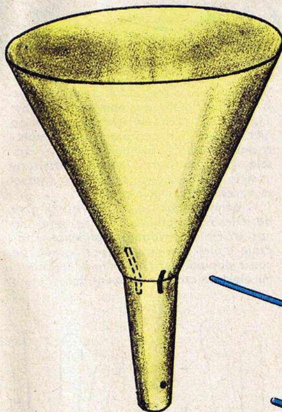
Na część drutu uderzającą w piłeczkę oraz na jego wystający koniec nakładamy „koszulkę" igelitową. Następnie wąską część lejka wraz z przylegającym do niej długim ramieniem drutu, którego koniec tkwi w dolnym otworze, owijamy ciasno sznurem igelitowym; otrzymujemy w ten sposób wygodny uchwyt.

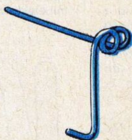
„Spust" naciskamy i zwalniamy kciukiem.

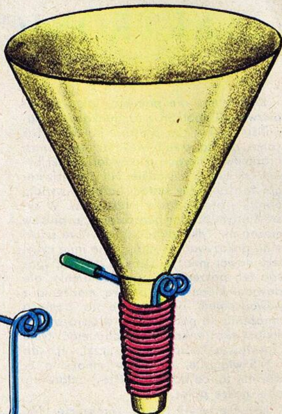
Teraz możemy zorganizować zawody, w których o zwycięstwie zadecyduje zręczność i celność strzałów.

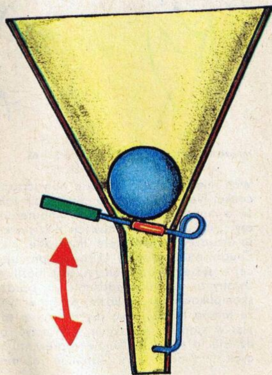
W tym celu kilka pustych pudełeczek, np. po serku homogenizowanym, śmietance lub maśle roślinnym, przymocowujemy do prostokąta tektury (np. klejem butapren lub pinezkami) i oznaczamy na ich dnie punktację premiującą celne strzały w odpowiednie kubeczki. Aby wszyscy grający mieli równe szanse, proponujemy „strzelby" umieścić w specjalnym uchwycie zapewniającym regulację przechylania i obrotu. Uchwyt taki jest opisany w Warsztacie majsterklepki.

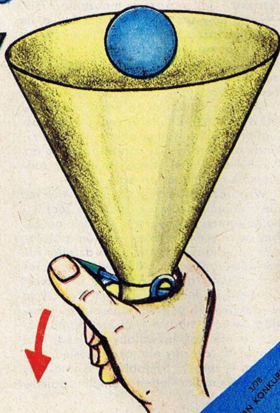
mgr inż. K. CHORZEWSKI










3/78
KUPON KONKURSOWY

ELEKTRONICZNE 1+1=?

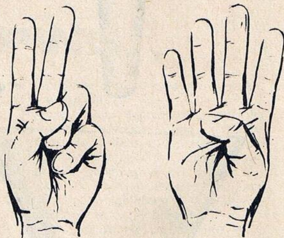


Któż z nas nie pamięta, jak podczas pierwszych spotkań z rachunkami pomagaliśmy sobie po prostu... palcami. Tak samo zresztą przed wiekami czynili nasi praojcowie, licząc na przykład sztuki bydła czy owiec w stadzie. Nic też dziwnego, że dziesiętny system liczbowy wydaje nam się prosty, łatwy i naturalny. W systemie tym za pomocą dziesięciu palców można nie tylko zliczać pojedyncze sztuki albo pokazywać na migi różne inne cyfry, lecz nawet mnożyć. Dziś co prawda sposób ten poszedł już w zapomnienie, ale dawniej kłopoty z tabliczką mnożenia z powodzeniem pokonywano za pomocą mnożenia na palcach. I to w bardzo prosty sposób: wystarczało pamiętać tylko „łatwiejszą połowę" tabliczki, tj. do 5 × 5 włącznie, a dalsze mnożenia – właśnie to, co najtrudniejsze – ułatwiały nam nasze palce.

Nie wierzycie? No to spróbujcie. Na rysunku jest pokazane mnożenie 7 × 9. Wystawiamy do góry tyle palców, o ile nasza mnożna i mnożnik są większe od pięciu. Suma tych palców daje nam liczbę dziesiątek (2 + 4 = 6). Palce zgięte mnożymy przez siebie i otrzymujemy liczbę jednostek (3 × 1 = 3). Suma jednego i drugiego składnika to wynik mnożenia (60 + 3 = 63). Zainteresowani z pewnością przećwiczą samodzielnie inne przykłady i stwierdzą przy sposobności, że np. 7 × 8 i 8 × 7 (co zawsze było najtrudniejsze) musi dać ten sam wynik.

Wyobraźmy sobie teraz, że człowiek ma nie po pięć palców u każdej ręki, lecz tylko po cztery. Gdyby wszyscy ludzie na całym świecie mieli tylko po osiem palców, z pewnością nikogo by to nie dziwiło. Ale jak wówczas wyglądałoby nasze liczenie? Na pewno nie liczylibyśmy systemem dziesiętnym, lecz ósemkowym. Znaczy to w praktyce, że podczas liczenia na przykład owiec w stadzie 1, 2, 3... itd., po siódemce nie następowałaby ósemka, lecz symbol 10 (czytany nie jako dziesięć, lecz „jeden – zero"). Symbol ten oznaczałby w tym wypadku jeden komplet palców (osiem sztuk) i zero sztuk z następnego kompletu. Potem następowałyby liczby: 11, 12, 13... itd. aż do siedemnastu, a po nich symbol 20 oznaczający dwa komplety palców itd. itd. Symbol 10 mógłby zresztą być z powodzeniem nazywany „osiem", 20 – „dwa-osiem" itd. (nazwy te są całkowicie umowne).

Wróćmy jednak do rzeczywistości, czyli do dziesięciu palców, choć są one dla nas już mniej przydatne w praktyce. Znacznie lepiej bowiem jest posługiwać się coraz popularniejszymi mini-kalkulatorami elektronicznymi. Z pewnością wielu z



Mnożenie na palcach 7 × 9 = 60 + 3 = 63

Was miało już w ręce takie nowoczesne cacko. No i z pewnością słyszeliście także o maszynach cyfrowych, komputerach czy „mózgach elektronowych". Wszystkie te urządzenia doskonale liczą. Ale jak? Zbudowanie maszyny cyfrowej, pracującej w systemie dziesiętnym, jest możliwe. Byłoby to jednak urządzenie o bardzo skomplikowanym układzie. Rzecz w tym, że lampa elektronowa czy tranzystor nie jest w stanie precyzyjnie odtworzyć aż dziesięciu różnych stanów reprezentujących cyfry od 0 do 9. Zupełnie zaś nie-

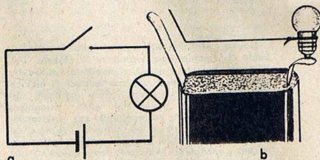
możliwe jest uzyskanie tego w obwodach elektrycznych. Znacznie łatwiej i pewniej jest stosować proste układy dwustanowe, o zdecydowanym działaniu: albo sygnał (napięcie, prąd) jest, albo go nie ma.

Na rysunku jest pokazany elementarny układ elektryczny tego rodzaju. Charakteryzuje się on dwoma krańcowo różnymi stanami, które można oznaczyć 0 i 1 (np. 0 – ciemno, 1 – jasno lub inaczej według umowy). Takie dwustanowe układy można zastosować do odwzorowywania liczb w systemie dwójkowym, tj. takim, w którym występują jedynie cyfry 0 i 1. Wyobraźmy sobie na przykład cztery tego rodzaju układy, których wskaźniki żarówkowe zestawione są w szereg (rys.). W sytuacji gdy wszystkie pozycje są ciemne, przedstawiają one cztery zera. Aby na takim urządzeniu zanotować jeden, należy zaświecić pierwszą z prawej, skrajną żarówkę. Program tej pozycji został w ten sposób wyczerpany, ma ona przecież jedynie dwa stany. W celu odwzorowania dwóch należy więc włączyć wskaźnik drugi z prawej, wyłączając jednocześnie skrajny. Aby zanotować trzy, należy dodatkowo zaświecić skrajną pozycję. I tu znowu kończy się program obu pozycji. Liczbę cztery należy więc odwzorować za pomocą żarówki trzeciej z prawej itd. Według tej zasady można ustalić następujący program liczenia w systemie dwójkowym:

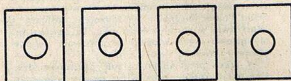
0000 – 0
0001 – 1
0010 – 2
0011 – 3
0100 – 4
0101 – 5
0110 – 6
0111 – 7
1000 – 8
1001 – 9
1010 – 10
1011 – 11
1100 – 12
1101 – 13
1110 – 14
1111 – 15 itd. itd.

Takim systemem dwójkowym wykonują obliczenia elektroniczne maszyny cyfrowe i mini-kalkulatory. A więc na postawione w tytule pytanie: 1 + 1 = ? należy odpowiedzieć:

$$1 + 1 = 10$$



Elektryczny układ dwustanowy: a – schemat ideowy, b – wygląd rzeczywisty


Zestaw czterech dwustanowych elementów do odwzorowywania informacji systemem dwójkowym

W jaki sposób działają urządzenia cyfrowe, przeczytamy w kolejnych odcinkach z tego cyklu. A może nawet sami zbudujemy jakiś prosty model kalkulatora...

inż. KONRAD WIDELSKI

Nagrody – omomierze – za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nr 12/77 wylosowali: Krzysztof Pilichiewicz, Bytom; Krzysztof Skrzypek, Nowy Targ; Ryszard Tybora, Puławy; Włodzimierz Łuków, Sosnowiec; Józef Gunzel, Chojnice.

Nagrody pocieszenia – książki – również w drodze losowania otrzymują: Alicja Kalinowska, Mława; Dorota Szymczak, Pieniężno; Wiesław Kowalski, Strzelno; Jerzy Jabłoński, Lublin; Krzysztof Hyjek, Tuszów; Jacek Walawski, Stalowa Wola; Maciej Kostrzewa, Grochów; Grzegorz Smolka, Lubliniec; Sławomir Redżko, Białystok; Mariusz Mikita, Przemyśl.

Prawidłowe rozwiązanie konkursu: 1a, 2a, 3, 4.

Uwaga! Wyniki losowania konkursu gwiazdkowego podamy w następnym numerze.

MINI-REPORTAŻ Z MINI-WYSTAWY

Nauka i technika wymagają miniaturyzacji, dążenia do zmniejszania rozmiarów i ciężaru wytwarzanych przez człowieka przedmiotów. Gdyby nie było precyzyjnych, bardzo małych i lekkich części oraz wykonywanych z nich urządzeń, nie moglibyśmy być świadkami wielu osiągnięć, choćby z dziedziny kosmonautyki czy elektroniki. Przywykliśmy już nawet do informacji, że na przykład na powierzchni 1 mm^2 układu scalonego można „upakować" kilkaset tranzystorów, i nie zawsze uświadamiamy sobie, co kryje się pod tego typu stwierdzeniami. Nie zdajemy sobie sprawy, jak wspaniałym świadectwem możliwości ludzkiego umysłu i rąk są różne zminiaturyzowane urządzenia. Pomyślałem o tym zwiedzając wystawę urządzoną staraniem Moskiewskiego Muzeum Politechnicznego w Muzeum Techniki w Warszawie w styczniu tego roku. Ta bowiem mini-wystawa była właśnie wyjątkowym świadectwem sprawności ludzkich rąk.

W lekko przyciemnionej sali ustawiono dziesięć mikroskopów, przez które można było oglądać eksponaty trudne do dostrzeżenia gołym okiem. Po obejrzeniu pierwszego z nich przypomniał mi się wierszyk Marii Konopnickiej:

„Czy to prawda, czy też bajka,
Mówcie sobie, co tam chcecie,
A ja przecież Wam powiadam,
Krasnoludki są na świecie.
Naród drobny, pracowity,
Drobny niby ziarnko w bani,
Jeśli które z Was nie wierzy
Niech zapyta starej niani..."

W okularze mikroskopu zobaczyłem ludzki włos, przewiercony wzdłuż i wypolerowany. Wewnątrz znajdowała się jak żywa... maleńka, ledwie rozwinięta różyczka na zielonej łodydze z kilkoma listeczkami.

Przy następnym eksponacie – wstydzę się przyznać – zajrzałem odruchowo za mikroskop, czy też nie ma tu jakiegoś tricku filmowego. Ale nie, to naprawdę wykonał ręcznie „krasnoludek" – Mikołaj Siergiejewicz Siadrystyj, mistrz nad mistrze. W połówce ziarnka maku, służącej za futerał, umieścił... bałałajkę przepięknie wykonaną z drewna, składającą się z 40 części (!) oraz zaopatrzoną w struny, które są czterdziestokrotnie cieńsze od ludzkiego włosa.

Oto działający elektryczny silnik synchroniczny, którego objętość wynosi 0,05 mm^3. Silnik ten jest 800 razy mniejszy od główki zapałki. Ma stojan, wirnik, uzwojenia – łącznie 14 części.

Najmniejsza na świecie kłódka ma wysokość 27 mikrometrów; jest pięciokrotnie mniejsza od przeciętnej komórki kory mózgowej człowieka. Kłódkę wykonano w dwóch wersjach: w stanie zmontowanym i jako oddzielne części składowe, łącznie z kluczykiem – wszystko to zostało umieszczone na powierzchni włosa ludzkiego.

Na spiłowanym łebku szpilki ustawiono stolik szachowy z figurami rozmieszczonymi według sytuacji w czasie jednej z partii rozegranych przez Aleksandra Alechina z Raulem Capablancą na mistrzostwach świata w 1937 r.

Wśród eksponatów są jeszcze między innymi: podobizna Włodzimierza Lenina – płaskorzeźba na kawałku pestki tarniny, podobizna tancerki Maji Plisieckiej, wykonana na kawałku pestki wiśni, oraz portret akwarelowy Włodzimierza Majakowskiego „namalowany" na przekrojonym ziarnku gruszy. Zamyka tę „wystawę, jakiej jeszcze nie było", miniaturowa książka mieszcząca się na powierzchni 0,6 mm^2. Ma ona 12 stron, na których umieszczono portret Tarasa Szewczenki, rysunek „Ojcowska chata" oraz kilka wierszy i fragmentów utworów literackich. Wysokość liter – 0,0035 mm. Książka zeszyta jest – jak podają objaśnienia umieszczone przy każdym eksponacie – nicią pajęczą.



Kończąc ten mini-reportaż z mini-wystawy chciałbym przy okazji zachęcić Was, byście podczas bytności w Warszawie koniecznie odwiedzili Muzeum Techniki w Pałacu Kultury i Nauki. W muzeum tym niezależnie od stałej ekspozycji są urządzane wystawy okresowe. Na pewno nie będziecie żałowali spędzonego tam czasu.

inż. JÓZEF BECK



Otrzymaliśmy miły list z Kijowa. Napisał do nas Igor Ostrowski, uczeń klasy VII d, zastępowy zastępu pionierów im. Mikołaja Kopernika. Prosi o umożliwienie jemu i jego zastępowi nawiązanie kontaktu listowego z drużyną harcerską z Krakowa. Z przyjemnością spełniamy jego prośbę i podajemy adres, pod którym należy kierować listy:

Игор Островский, Киев 252034, ул. Золотоворотская 2а, кв. 13

Kol. JANUSZ TOKARZEWSKI, lat 13, ul. Kościelna 27, 27-121 Skarżysko Kościelne — za książkę pt. „Samochody osobowe, marki i modele" odstąpi kilka kondensatorów, diodę A 126, „Małego Modelarza" z planami Zamku Królewskiego w Warszawie oraz ciekawe broszurki i prospekty zagranicznych firm samochodowych.

Kol. WOJCIECH MIZIAŁA, lat 14, ul. A. G. Siedleckiego 1 m 47, 854-868 Bydgoszcz — chemiczny sprzęt laboratoryjny, książki z zakresu chemii, silnik samozapłonowy i broszurki z serii „Żbik" wymieni na aparat fotograficzny.

Kol. MAREK KOCOŁ, lat 14, Płoki 257, 32-543 Myślachowice — za luźne numery „Modelarza" i książki o tematyce lotniczej chciałby otrzymać kilka numerów „Kalejdoskopu Techniki" oraz „Małego Modelarza".

Kol. DARIUSZ JACHYRA, lat 13, ul. Robotnicza 20, 48-370 Paczków — jest modelarzem i radioamatorem, nawiąże korespondencję z kolegami o podobnych zainteresowaniach.

Kol. JACEK MAJEWSKI, lat 14, Klemensów, 22-460 Szczebrzeszyn — poszukuje broszurek z serii „Zrób to sam" pt.: Gitara elektryczna, Urządzamy stereofonię, Usprawniamy magnetofon i radio oraz Harcerski radiotelefon „Szpak".

Kol. JACEK OKWIEK, lat 15, ul. Leśna 18/25, 42-720 Herby — za aparat fotograficzny „Ami" odstąpi 3 silniczki 4,5 V, głośnik radiowy, 2 wkładki mikrofonowe i słuchawki telefoniczne.

Kol. MIROSŁAW ŚLEDŹ, lat 16, ul. Władysława IV 1 — 5/35a, 81-353 Gdynia — jest zamiłowanym fotoamatorem, pragnie korespondować z kolegami o podobnych zainteresowaniach; za książki o tematyce fotograficznej odda inne.

Kol. SŁAWOMIR FALKOWSKI, lat 13, ul. Curie Skłodowskiej 21/4, 73-110 Stargard Szczeciński — za szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, fotodiodę, transformatory głośnikowe i tranzystory produkcji polskiej, a także książki o chemii oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki" i „Młodego Technika" odda wiele części radiotechnicznych, schemat radiotelefonu oraz książkę pt. „Elektroniczne przyrządy pomiarowe".

Kol. ANDRZEJ KUBLIK, lat 14, ul. Legnicka 6/13, 70-134 Szczecin — interesuje się radiotechniką, poszukuje książek z tej dziedziny i różnych części radiowych. Do wymiany przeznacza wiele numerów „Młodego Modelarza", prospekty samochodów zagranicznych oraz duży klaser na znaczki pocztowe.

Kol. WOJCIECH WOJTCZAK, lat 13, ul. Matuszewskiego 2 m 95, 97-100 Brzeziny — luźne numery „Młodego Technika", książkę Walesa pt. „Akwarium i jego urządzenie" oraz silniczek 4,5 V wymieni na odczynniki chemiczne i szkło laboratoryjne.

Kol. LUDWIK JARENICZ, lat 15, ul. Krakowska 15/8, 46-100 Namysłów — za aparat fotograficzny „Smiena 8 M" odda piłkę nożną, aparat fotograficzny „Ami 66" oraz różne części radiowe.

Spis treści:

PISMEM NR 4—5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23. VII. 71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO ZALECIŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKÓŁ PODSTAWOWYCH.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH



Indeks numer: 36250

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży
redaguje kolegium:
inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

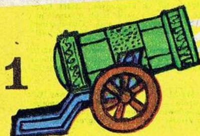
Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

Prenumeratę na kraj przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe i doręczyciele — w terminach
— do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i na cały rok następny,
— do dnia 10 miesiąca, poprzedzającego okres prenumeraty, na pozostałe okresy roku bieżącego.
Cena prenumeraty czasopisma pt. „Kalejdoskop Techniki"
— roczna — 48,— — półroczna — 24,— — kwartalna — 12,—
Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch".
Zakłady pracy i instytucje w miejscowościach, w których nie ma oddziałów RSW, oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

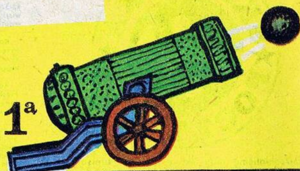
Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950
Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice 448/78 — W-13

Z którego działa pocisk (o tej samej masie) wystrzelony pod identycznym kątem poleci dalej?

1

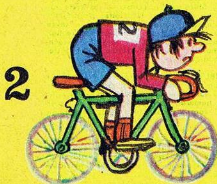


1a



KONKURS

2



2a



Na którym rowerze kolarz zajedzie dalej w tym samym czasie i z tą samą prędkością: czy na tym z małymi, czy na tym z dużymi kołami?



3

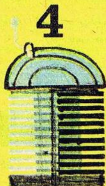
3a

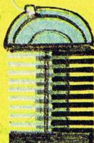
Zabawmy się w detektywa Sherlocka Holmesa i spróbujmy prawidłowo odpowiedzieć na pytania, opierając się na skąpych wskazówkach zawartych zarówno w rysunkach, jak i w samych pytaniach.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu piłek do gry.

Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego numeru (kwietniowego) „Kalejdoskopu Techniki" w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu.

4





4a

Który silnik spalinowy (obaj mają tę samą moc) jest czterosuwowy, a który dwusuwowy?

Który z tych balonów (jednakowo obciążonych) jest napełniony wodorem, a który helem?